

# MISKONSEPSI IPA SMP PADA TOPIK ATOM, ION, DAN MOLEKUL

Nimas Arma Nissa<sup>1</sup>, Renika Cut Dwi Suci Safitri<sup>2</sup>, Septyadi David Eka Aryungga<sup>3</sup>

<sup>1</sup>STKIP Modern Ngawi, Ngawi, 63214

<sup>2</sup>STKIP Modern Ngawi, Ngawi, 63214

<sup>3</sup>STKIP Modern Ngawi, Ngawi, 63214

*Email Korespondensi: nimasarmannisa354@gmail.com*

## Abstrak

Pembelajaran IPA di SMP merupakan pembelajaran IPA terpadu yang terdiri dari 3 cabang yaitu fisika, biologi, dan kimia. Kimia termasuk salah satu cabang IPA yang sekarang sudah dikenalkan dan diajarkan kepada siswa tingkat SMP. Pada bidang kimia terdapat materi atom, ion dan molekul yang dianggap abstrak bagi para siswa, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep. Sehingga bisa menimbulkan miskonsepsi yang akan berdampak negatif pada pembelajaran selanjutnya. Contoh siswa mengalami miskonsepsi pada materi atom, ion dan molekul yaitu 1). Atom bersifat netral karena ada proton dan elektron. 2) Molekul senyawa adalah molekul yang terdiri dari 3 buah atom. 3). Ukuran atom ditentukan oleh jumlah proton, semakin banyak jumlah proton semakin besar ukuran atom. 4). Massa atom semakin besar saat atom dipanaskan dan menjadi lelehan.

**Kata Kunci:** miskonsepsi, atom, ion, molekul.

## Pendahuluan

IPA merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari mengenai alam semesta beserta isinya, serta peristiwa-peristiwa yang terjadi di dalamnya yang dikembangkan oleh para ahli berdasarkan proses ilmiah (Sujana, 2014). Menurut Abruscato & DeRosa (2009), IPA (sains) terdiri dari dua komponen yaitu: 1) pencarian penjelasan secara sistematis; dan 2) bangunan pengetahuan yang bersifat dinamis yang dihasilkan dari pencarian secara sistematis tersebut. Dengan demikian, pembelajaran IPA bukan sekedar mengajarkan sekumpulan konsep, hukum atau teori sains tertentu melainkan juga harus membimbing siswa untuk merumuskan atau menemukan metode yang dapat digunakan untuk membangun suatu konsep sains (Syahri, Madlazim, dan Rachmadiarti, 2017). Pembelajaran IPA di SMP merupakan pembelajaran IPA terpadu yang terdiri dari 3 cabang yaitu fisika, biologi, dan kimia. Kimia termasuk salah satu cabang IPA yang sekarang sudah dikenalkan dan diajarkan kepada siswa tingkat SMP. Ilmu kimia merupakan salah satu pelajaran yang memerlukan ketrampilan dalam memecahkan masalah yang berupa teori, konsep hukum, serta fakta yang berkaitan dengan kehidupan. Menurut Ashadi (2009), ilmu kimia juga memiliki banyak konsep-konsep yang bersifat abstrak. Jadi tidak semua siswa mampu berpikir dengan baik.

Mata pelajaran IPA merupakan mata pelajaran yang dianggap sulit bagi para siswa, karena pelajaran IPA memiliki banyak konsep dan istilah-istilah ilmiah (Elisa, 2012). Mata pelajaran IPA juga memiliki pengetahuan yang abstrak bagi para siswa. Pelajaran kimia merupakan salah satu dari pelajaran sains yang membutuhkan pemahaman lebih untuk mempelajarinya, pelajaran kimia umumnya sulit dipelajari karena hampir semua materi yang diajarkan sangatlah abstrak, dimana siswa diharuskan untuk mengingat, misalnya bagaimana mengenal dan menghafalkan unsur-unsur kimia yang begitu banyak beserta dengan sifat-sifatnya. Konsep unsur dan senyawa yang dasar utama dari konsep atom, ion, dan molekul juga merupakan materi yang bersifat abstrak bagi para siswa. Menurut Aryungga, Effendy, & Suharti (2017), materi yang bersifat abstrak akan sulit dipelajari oleh siswa dan berpotensi mengakibatkan miskonsepsi.

Makalah ini bertujuan menguraikan beberapa miskonsepsi yang terjadi pada para siswa, terutama pembelajaran kimia topik atom, ion, dan molekul. Selain uraian tersebut akan didahului tentang pengertian konsep dan miskonsepsi dan karakteristik konsep di dalam materi unsur dan senyawa.

## **Pengertian Konsep dan Miskonsepsi**

Menurut Dahar (1996), konsep merupakan kategori-kategori yang kita berikan pada stimulus-stimulus yang ada pada lingkungan kita. Kendala penguasaan konsep IPA disebabkan oleh penggunaan pola pikir rasional yang rendah pada pembentukan sistem konseptual IPA (Liliasari, 1996). Winkel(2004) mendefinisikan konsep sebagai satuan arti yang mewakili sejumlah objek yang memiliki ciri-ciri yang sama. Jadi konsep adalah dasar bagi proses-proses yang lebih tinggi untuk merumuskan generalisasi fakta dan prinsip-prinsip, dan juga dinyatakan dalam definisi yang juga digunakan untuk memecahkan masalah.

Miskonsepsi adalah fenomena berbedanya konsep yang diyakini oleh para siswa dengan konsep yang diterima oleh masyarakat ilmiah atau konsep yang benar (Nakhleh 1992, Demircioglu 2005 , & Barke 2009). Suparno (2013) berpendapat bahwa, miskonsepsi adalah suatu pengertian tidak akurat terhadap konsep yang tidak tepat, klasifikasi contoh yang salah, kekacauan konsep dan hubungan antar konsep tidak benar. Jadi, miskonsepsi adalah suatu pemahaman konsep yang salah, karena sudah bertentangan dengan konsep yang benar yang sudah disepakati oleh para ahli sebelumnya. Menurut Suparno (2005), miskonsepsi adalah suatu konsepsi seseorang yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah yang diakui oleh para ahli. Menurut beberapa penelitian (Chandra, et al., 2007; Johnstone (dalam Nahum, et al., 2004), Norma (2012), serta Cokelez dan Dumon (2005) mengungkapkan terdapat miskonsepsi yang terjadi pada materi atom, molekul dan ion. Begitu juga dengan Mukhlisin (2011) yang menjelaskan bahwa terdapat miskonsepsi yang terjadi pada materi atom, molekul dan ion salah satu miskonsepsi. Maka dari itu miskonsepsi harus dikurangi atau dihilangkan dari siswa. Karena miskonsepsi itu bersifat reisten yang dapat membawa pengaruh buruk pada pembelajaran selanjutnya.

## **Karakteristik Konsep Atom, Ion, & Molekul**

Concise Dictionary of Science & Computers (2004) mendefinisikan kimia sebagai cabang dari ilmu pengetahuan alam, yang berkenaan dengan kajian-kajian tentang struktur dan komposisi materi, perubahan yang dapat dialami materi, dan fenomena-fenomena lain yang menyertai perubahan materi. Perkembangan kimia menjadi lebih pesat sejak alat-alat ukur kuantitatif berhasil diciptakan, yang memungkinkan ahli kimia dapat melakukan eksperimentasi-eksperimentasi yang terukur secara cermat (Marks, 1985). Kajian dalam kimia melibatkan tiga dimensi penalaran, yakni dimensi makroskopik (berkaitan dengan apa yang terobservasi), dimensi simbolik (lambang, formula, persamaan), dan dimensi sub-mikroskopik (atom, molekul, ion, struktur molekul) (Bucat, 1995; Johnstone, 2000). Dalam melakukan penelitian para ahli kimia menggunakan metode ilmiah (scientific method) sebagai pendekatan dalam memecahkan masalah, yang secara umum mencakup komponen-komponen observasi, hipotesis, eksperimen, dan teori (Hill & Kolb, 2001; Silberberg, 2003). Sastrawijaya (1988) berpendapat bahwa, konsep di dalam ilmu kimia merupakan konsep yang berjenjang dari yang sederhana ke konsep yang lebih tinggi tingkatannya. Dengan demikian, konsep atom ion dan molekul merupakan konsep sederhana yang digunakan untuk mempelajari konsep yang lebih tinggi tingkatannya, salah satu contohnya adalah materi rumus kimia senyawa. Oleh karena itu, pemahaman tentang materi atom,ion dan molekul sangat penting untuk pemahaman berikutnya.

## **Metode Analisis Data**

Penelitian ini adalah penelitian studi literatur dengan menelaah 5 jurnal terkait dengan miskonsepsi siswa smp pada topik atom , ion, dan molekul. Hasil dari berbagai telaah literatur ini akan digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dan beberapa miskonsepsi yang terjadi pada siswa SMP pada topik atom, ion, dan molekul. Menurut Sugiyanto, (2004) ,dalam upaya melakukan sintesis dari berbagai hasil penelitian, terlebih dahulu dilakukan koreksi terhadap artifak atau ketidaksempurnaan dalam penelitian (Sugiyanto, 2004). Ketidaksempurnaan itu bisa kesalahan yang di lakukan peneliti baik yang bersifat sistematis maupun non sistematis.

## Hasil Analisis Data dan Pembahasan

Miskonsepsi atom, ion dan molekul dapat terjadi pada siswa di negara manapun, baik negara maju maupun berkembang. Berikut beberapa miskonsepsi pada materi atom, ion, dan molekul yang teridentifikasi oleh beberapa pakar yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Miskonsepsi atom, ion, dan molekul

No	Peneliti	Lokasi Penelitian	Miskonsepsi
1.	Julaichah (2011)	Malang, Jawa Timur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atom adalah partikel bermuatan.</li> <li>Ion adalah bagian dari atom yang terletak di inti atom.</li> <li>Ion adalah kumpulan molekul.</li> <li>Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub> adalah ion karena merupakan kumpulan atom.</li> <li>Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub> adalah ion karena merupakan kumpulan ion/terbentuk dari ion Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, dan H<sup>+</sup>.</li> <li>Molekul adalah gabungan dari dua atau lebih unsur.</li> <li>Molekul adalah gabungan dari dua atau lebih senyawa.</li> <li>Molekul adalah gabungan dari ion.</li> </ul>
2.	Anggraeni, Enawaty, & Rasmawan (2018)	Pontianak, Kalimantan Barat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atom bersifat netral karena ada proton dan elektron</li> <li>Molekul senyawa adalah molekul yang terdiri dari 3 buah atom</li> <li>Jumlah proton sama dengan selisih antara nomor massa dengan nomor atom</li> <li>Cl melepaskan satu elektron karena kelebihan satu elektron</li> <li>Ion monoatomik terbentuk dari dua atom yang bermuatan positif atau negatif</li> </ul>
3.	Rachmawati (2014)	Malang, Jawa Timur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukuran atom ditentukan oleh jumlah proton, semakin banyak jumlah proton semakin besar ukuran atom</li> <li>Massa atom semakin besar saat atom dipanaskan dan menjadi lelehan</li> <li>Elektron mengelilingi inti atom di dalam orbit seperti mengelilingi sistem tata surya</li> <li>Atom kadang hidup kadang mati, karena atom dalam tubuh makhluk hidup akan hidup, tetapi saat makhluk hidup mati atom juga akan mati.</li> <li>Molekul mengembang, akibat pemanasan.</li> </ul>
No	Peneliti	Lokasi Penelitian	Indikator
4.	Apriliani (2019)	Surabaya, Jawa Timur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan pengertian unsur</li> <li>Mengidentifikasi contoh elemen dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>Menjelaskan pengertian senyawa</li> <li>Mengidentifikasi sifat-sifat senyawa</li> </ul>
5.	Noegroho, Sudarsono, & Haryanto (2017)	Yogyakarta, DI Yogyakarta	<ul style="list-style-type: none"> <li>massa, muatan listrik, dan letak neutron di dalam suatu atom</li> <li>kaitan antara jumlah proton, neutron dan elektron dengan nomor atom dan nomor massa</li> <li>kaitan antara model dan lambang suatu atom dengan nomor atom dan nomor massa</li> <li>pengertian, contoh, dan proses pembentukan ion, anion, dan kation, serta kaitannya dengan jumlah proton dan elektron</li> <li>model ion poliatomik dan pengertian ion poliatomik</li> <li>pengertian, contoh, rumus kimia molekul, molekul unsur, molekul senyawa, molekul unsur poliatomik.</li> </ul>

Pada tabel diatas beberapa miskonsepsi yang mempunyai presentasi yang cukup tinggi, yaitu 1). Atom bersifat netral karena ada proton dan elektron. 2) Molekul senyawa adalah molekul yang terdiri dari 3 buah atom. 3). Ukuran atom ditentukan oleh jumlah proton, semakin banyak jumlah proton semakin besar ukuran atom. 4). Massa atom semakin besar saat atom dipanaskan dan menjadi lelehan.

Pada butir 1 siswa mengalami miskonsepsi atau kesalahpahaman pada materi atom. Pada miskonsepsi tersebut menerangkan bahwa atom bersifat netral karena ada proton dan elektron. Konsep yang benar adalah atom bersifat netral bila jumlah muatan positif dan negatif sama. Alasan mengapa bisa terjadi miskonsepsi yaitu siswa memiliki pemahaman mengenai atom bersifat netral karena jumlah proton sama dengan jumlah elektron tanpa memperhatikan jumlah muatan yang ada didalamnya.

Pada butir 2, siswa mengalami miskonsepsi atau kesalahpahaman pada materi molekul senyawa. Pada miskonsepsi tersebut menerangkan bahwa molekul senyawa adalah molekul yang terdiri dari 3 buah atom. Konsep yang benar yaitu molekul senyawa ialah molekul yang penyusunnya

terdiri atas 2 atom atau lebih unsur-unsur. Alasan mengapa bisa terjadi miskonsepsi yaitu siswa memiliki pemahaman mengenai bahwa molekul hanya terdiri dari 3 buah atom, padahal pada molekul senyawa ada yang hanya terdiri atas 2 atom saja. Contoh : NaCl, KCl, HCl, HF.

Pada butir 3, siswa mengalami miskonsepsi atau kesalahpahaman pada materi atom. Pada miskonsepsi tersebut menerangkan bahwa ukuran atom ditentukan oleh jumlah proton, semakin banyak jumlah proton semakin besar ukuran atom. Konsep yang benar tentang faktor penentu ukuran atom adalah ukuran dan jari-jari atom ditentukan oleh kombinasi gaya tarik inti terhadap elektron, dan gaya tolak antarelekttron. Semakin kuat gaya tarik inti terhadap elektron, maka semakin kecil ukuran atom (Effendy, 2008). Alasan mengapa siswa bisa terjadi miskonsepsi yaitu siswa beranggapan bahwa ukuran atom hanya dipengaruhi jumlah proton, padahal ukuran atom ditentukan oleh kombinasi gaya tarik inti terhadap elektron dan gaya tolak menolak antarelekttron. Kesalahan konsep lain yang ditemukan pada konsep ukuran atom yaitu siswa menganggap akibat pemanasan, atom mendapat tambahan panas dan mengembang. Hasil penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian Griffith dan Preston (1992) yang menyebutkan siswa memiliki pemahaman pemanasan pada atom akan menyebabkan atom mengembang. Konsep benar tentang pengaruh temperatur adalah temperatur hanya mempengaruhi jarak antarpartikel saja (Briggs dan Heyworth, 2007).

Pada butir 4, siswa mengalami miskonsepsi atau kesalahpahaman pada materi atom. Pada miskonsepsi tersebut menerangkan bahwa massa atom semakin besar saat atom dipanaskan dan menjadi lelehan. Konsep yang benar adalah dari pengaruh temperatur terhadap massa atom adalah jumlah atom dan massa atom tidak berubah dengan perubahan temperatur (AAAS Project 2061, 2012). Alasan mengapa siswa bisa terjadi miskonsepsi yaitu siswa memiliki pemahaman bahwa besar kecilnya atom dipengaruhi oleh temperatur, padahal massa atom tidak berpengaruh dengan perubahan temperatur. Hasil penelitian ini identik dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh AAAS project 2061, yang menyatakan bahwa sebanyak 25% siswa kelas 6-8 dan 22% siswa kelas 9-12 beranggapan bahwa massa atom atau molekul meningkat saat kenaikan temperatur dan berkurang saat penurunan temperatur.

## Simpulan

Beberapa miskonsepsi yang teridentifikasi pada topik atom, ion, dan molekul diantaranya, yaitu: 1) Atom bersifat netral karena ada proton dan elektron; 2) Molekul senyawa adalah molekul yang terdiri dari 3 buah atom; 3) Ukuran atom ditentukan oleh jumlah proton, semakin banyak jumlah proton semakin besar ukuran atom; dan 4) Massa atom semakin besar saat atom dipanaskan dan menjadi lelehan.

Berdasarkan hasil analisis data diatas, disarankan kepada penganalisis dapat melakukan analisis data dari berbagai jurnal yang tidak hanya di dalam Negeri melainkan jurnal yang dari Luar negeri, karena miskonsepsi itu bersifat global atau umum.

## Daftar Pustaka

- AAAS Project 2061 (n.d.) Pilot and field test data collected between 2006 and 2010. Unpublished raw data. (Online)Arikunto, Suharsimi. (2008). Dasar Dasar Evluasi
- Abruscato, J., & DeRosa, D.A. (2009). Teaching Children Science: Discovery Methods for the Elementary and Middle Grades (3rd Ed). Boston: Allyn & Bacon/Pearson.
- Anggraeni, V., Enawaty, E., & Rasmawan, R. (2018). Deskripsi Miskonsepsi Siswa pada Materi Atom, Molekul, dan Ion di SMP Negeri 21 Pontianak. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 7(1).
- Apriliani, S. S. (2019). Misconception Identification of VII Class Grade Students on The Subjects of Material and Change Classification. Pendidikan Sains, 7(2).
- Aryungga, S. D. E., Effendy, & Suharti. (2017). Study of Chemical Bonding Misconception on Senior High School Students caused by Learning Strategy and Content in Textbook. Proceeding 2nd International Seminar on Chemical Education (ISCE). Yogyakarta: UII Yogyakarta
- Ashadi.(2009). Kesulitan Belajar Kimia.(Online).
- Barke, H.D., dkk. 2009. Misconception in Chemistry: Addressing Perception in Chemical Education. German: Spriger.

- Briggs, JGR., & Heyworth, R. M. (2007). *Science In Focus Chemistry 'O' Level*. 2nd Edition. Singapore: Person Education South Asia Pte Ltd.
- Bucat, B. & Fensham, P. (Eds.) (1995). *Selected papers on chemical education research: Implications for the teaching of chemistry*. Delhi: The IUPAC committee on teaching of chemistry
- Cokelez, A., and Dumon, A. (2005). Atom and Molecule: Upper Secondary School French Students Representations in Long-Term Memory. *Chemistry Education Research and Practice*, 6 (3): 119-135.
- Dahar, R.W. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Nahum, L., T., Hofstein, A., Mamlok Naaman, R., et al. (2004). Can Final Examination Amplify Students' Misconceptions in Chemistry. *Chemistry Education: Research and Practice*, Vol. 5, No. 3.
- Demircioglu, G., dkk. 2005. Conceptual Change Achieved Through a New Teaching Program on Acid and Base. *Journal of Chemistry Education Research and Practice*, 8 (3):293-307.
- Effendy. (2008). *A- Level Chemistry Volume 2B*. Malang: Banyumedia.
- Elisa. (2012). Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) Dan Role Playing Terhadap Hasil Belajar Dan Aktivitas Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan Siswa Kelas VIII Smp Negeri I Semen Kediri.
- Griffith, A. K., and Preston, K. R. (1992). Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol.29, No. 6, pp. 611-628.
- Hill, J. W. & Kolb, D. K. (2001). *Chemistry for changing times*. Upper Saddle (NJ): Prentice-Hall.
- Johnstone, A. H. (2000). *Chemical education research*.
- Julaichah, D. (2011). Pemahaman Konsep Siswa Kelas VIII Unggulan Non SBI SMP Negeri 1 Singosari pada Materi Atom, Ion, dan Molekul Tahun Pelajaran 2010-2011. *SKRIPSI Jurusan Kimia-Fakultas MIPA UM*.
- Liliasari. (1996). Beberapa pola berpikir dalam pembentukan pengetahuan kimia oleh siswa SMA. Disertasi PPS IKIP Bandung: Tidak diterbitkan.
- Marks, J. (1985). *Science and the making of the modern world*. London: Heinemann Educational Books.
- Mukhlisin, H. (2011). Miskonsepsi Siswa Kelas X SMK Al Madani Pontianak pada Materi Atom, Ion dan Molekul. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Nakhleh, M.B. 1992. Why Some Students Don't Learn Chemistry Chemical Misconceptions. *Journal of Chemical Education* Volume 69 Number 3 March 1992.
- Noegroho, D. H., Sudarsono, F. X., & Haryanto, S. (2017). Identifikasi miskonsepsi dalam pembelajaran IPA ruang lingkup materi dan sifatnya di SMP Joannes Bosco Yogyakarta kelas VIII tahun ajaran 2014-2015. *Wiyata Dharma: Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 5(1), 22-30.
- Norma. 2012. Identifikasi Pemahaman Siswa pada Konsep Atom, Ion dan Molekul Menggunakan Two Tier Multiple Choice. Gorontalo: FMIPA Universitas Negeri Gorontalo
- Rachmawati, L. (2014). Pengembangan dan Penerapan Instrumen Diagnostik Two-Tier dalam Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Tentang Atom dan Molekul. *Edusentris*, 1(2), 146-155.
- Sastrawijaya, T. 1998. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Depdikbud
- Silberberg, M. S. (2003). *Chemistry: The molecular nature of matter and change*. New York: McGraw-Hill
- Sugiyanto (2004). *Handout Meta-Analisis*. Tidak diterbitkan. Yogyakarta : Fakultas Psikologi UGM.
- Sujana, A. (2013). *Pendidikan IPA*. Bandung: Rizqi Press.
- Suparno, Paul. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo
- Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo
- Syahri, Madlazim, dan Rachmadiarti. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi Komputer Materi Atom, Ion, dan Molekul untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP. *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*. Vol. 7, No. 1.
- Winkel, W.S. 2004. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi